



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 199 25 554 A 1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 27 B 3/10**  
H 05 B 7/06  
H 05 B 3/03

21 Aktenzeichen: 199 25 554.7  
22 Anmeldetag: 4. 6. 1999  
43 Offenlegungstag: 7. 12. 2000

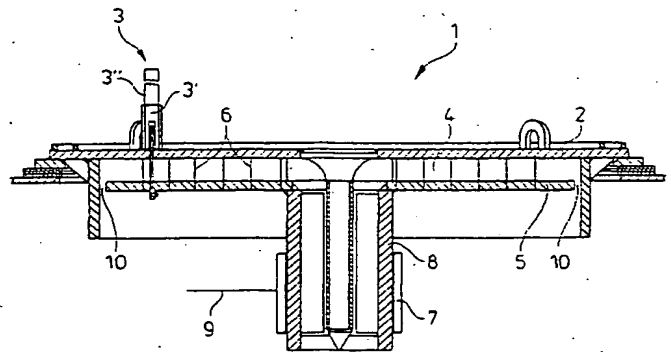
DE 199 25 554 A 1

71 Anmelder:  
SMS Demag AG, 40237 Düsseldorf, DE  
  
74 Vertreter:  
Patentanwälte Valentin, Gihse, Große, 57072  
Siegen

72 Erfinder:  
Schubert, Manfred, 46147 Oberhausen, DE; Starke,  
Peter, 47228 Duisburg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- 54 Bodenelektrode für metallurgische Schmelzgefäße  
57 Um die Kühlung der Bodenelektrode (1) von metallurgi-  
schen Schmelzgefäßen zu verbessern, wird gemäß der  
Erfindung vorgeschlagen, unterhalb der Trägerplatte (2),  
die die Kontaktelemente (3) trägt, eine Kühlplatte (5) mit  
Abstand anzuordnen. Durch den dadurch gebildeten  
Kühlraum (4) strömt ein Kühlmedium, dessen Kühlwir-  
kung durch Kühlrippen (6) verstärkt wird, die im Kühl-  
raum (4) angeordnet sind und die mit der Trägerplatte (2)  
und vorzugsweise auch mit der Kühlplatte (5) ver-  
schweißt sind.



DE 199 25 554 A 1

Die Erfindung betrifft eine Bodenelektrode für metallurgische Schmelzgefäße wie Lichtbogenschmelzöfen, Widerstandsschmelzöfen oder Pfannenöfen, mit Kontaktelementen, die die elektrische Stromzuführung durch die feuerfeste Ausmauerung des Schmelzgefäßes hindurch in die Schmelze sicherstellen und die an ihrem unteren Ende mit einer Trägerplatte fest verbunden sind.

Um die Standzeiten der mit der Schmelze in Kontakt stehenden Kontaktelemente zu verbessern, ist es bekannt, die Bodenelektrode durch entsprechende unterhalb des Ofengefäßes angeordnete Vorrichtungen zu kühlen.

In der EP 0 058 817 B1 wird eine Bodenelektrode mit unterhalb und Abstand vom Ofenboden angeordneter Trägerplatte (Basisplatte) beschrieben, mit der die Elektrodenhalse direkt verbunden sind. Der Zwischenraum zwischen der Trägerplatte und dem Ofenboden besitzt eine zentrale Lufteintrittsöffnung, um die sternförmig gekurvte Luftleitbleche angeordnet sind. Auf diese Weise wird in einfacher Weise eine Luftzirkulation zur Kühlung herbeigeführt.

Um die Kühlung der Bodenelektrode an die Betriebsverhältnisse des Schmelzgefäßes anzupassen, wird bei einer aus der EP 0 203 301 B1 bekannten Kühlvorrichtung einer Bodenelektrode, bei der gleichfalls eine die Elektroden verbindende Trägerplatte mit Abstand zum Ofenboden angeordnet ist, die Kühlluft mittels zweier Gebläse über regelbare Ventile in den Hohlraum zwischen dem Ofenboden und der Trägerplatte eingeblasen. Über Temperaturfühler, die in Bohrungen der Kontaktstifte (Elektroden) angeordnet sind, werden die aktuellen Betriebszustände (Temperaturen) erfasst und mittels einer Steuer- und Regelvorrichtung die Kühlluftmenge durch Regelung der Ventile und Ab- oder Zuschalten der Gebläse an diese Betriebszustände angepasst. Insbesondere bei längeren Betriebspausen wird auf diese Weise erreicht, dass die Geschwindigkeit der Temperaturänderung der Bodenelektrode vorgegebene Maximalwerte nicht überschreitet.

Nachteile bei diesen bekannten Bodenelektroden mit einer Trägerplatte für die Elektroden bzw. Kontaktelemente, die mit Abstand zum Ofenboden angeordnet ist und auf diese Weise einen Kühlraum ausbilden, sind

- die schlechte Wärmeabfuhr aus den Elektrodenhälsen durch das schlechte Oberflächen-Querschnittsverhältnis,
- der durch die durch den Kühlraum geführten Elektrodenhalse hervorgerufene Strömungswiderstand,
- eine schlechte Kühlung der Feuerfestausmauerung des Ofenbodens,
- eine Verkürzung der Standzeit durch Rückeffekte der schlechten Wärmeabfuhr auf die Kontaktelemente,
- ein erheblicher Aufwand zur Erneuerung der Kontaktelemente sowie deren Vorbereitung.

Ausgehend von diesem bekannten Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, die Bodenelektrode konstruktiv so weiter auszubilden, dass insbesondere durch eine bessere Kühlwirkung die genannten Nachteile nicht mehr auftreten oder zumindest minimiert werden.

Die gestellte Aufgabe wird bei einer Bodenelektrode der im Oberbegriff des Anspruchs 1 beschriebenen Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Durch die Maßnahme der Erfindung, unterhalb der Trägerplatte einen Kühlraum anzuordnen, der mit einem vorzugsweise fluiden Kühlmedium durchströmt wird, und in

diesem Kühlraum Kühlrippen anzuordnen, die mit der Trägerplatte vorzugsweise fest verschweißt sind, wird erreicht, dass eine größere zu kühlende Fläche zur Verfügung steht. Daraus folgt eine größere Wärmeabfuhr, verbunden mit einer längeren Standzeit der Elektroden als bei bekannten Kühlvorrichtungen nach dem Stand der Technik.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Kühlrippen zusätzlich auch an der Kühlplatte befestigt, beispielsweise durch Schweißen, so dass neben der verbesserten Wärmeableitung zusätzlich der Vorteil besteht, den Stromanschluss bereits an der Kühlplatte zu installieren. Hierbei übernehmen dann die Kühlrippen den Stromtransport zur Trägerplatte.

Gemäß der Erfindung sind die Kontaktelemente zweigeteilt aus handelsüblichen Profilleisen ausgebildet mit einem dickeren Unterteil, dessen Länge den jeweiligen Einsatzbedingungen angepasst werden kann und vorzugsweise 200 bis 400 mm beträgt, sowie einem als Verschleißteil dienenden dünneren Oberteil, das in die Schmelze eintaucht und das die eigentliche elektrische Verbindung zur Schmelze herstellt. Dieses dünne Oberteil wird auf das dickere Unterteil aufgeschweißt. Die Länge des Oberteils richtet sich nach der Ausmauerungsstärke und wird so ausgewählt, dass das obere Ende in die Schmelze eintaucht und somit die elektrische Verbindung zur Schmelze herstellt. Nach erfolgtem Verschleiß von Feuerfestmaterial und Oberteil wird die alte Schweißnaht getrennt und ein neues Oberteil aufgeschweißt.

Durch die vergrößerte Dicke des Kontaktelementunterteils wird mit Vorteil der Wärmeeintrag in die Trägerplatte verbessert und die Trennung zwischen diesem verstärkten Unterteil und dem verschleißenden Oberteil sowie dessen Erneuerung vereinfacht.

Als Kühlmedium, das den Kühlraum durchströmt, kann ein gasförmiges oder ein flüssiges Medium zur Anwendung gelangen. Dabei ist es gemäß der Erfindung insbesondere bei der Verwendung einer Flüssigkeit als Kühlmedium möglich, das Kühlmedium gleichzeitig auch zur Kühlung des Ofengefäßes zu nutzen, wodurch mit Vorteil beispielsweise notwendige Fördermittel gemeinsam genutzt werden können; Voraussetzung ist dabei aber, dass das Ofengefäß mit einem doppelten Mantel ausgeführt ist.

Weitere Vorteile, Einzelheiten und Merkmale der Erfindung werden nachfolgend anhand von einem in einer schematischen Zeichnungsfigur dargestellten Ausführungsbeispiel näher erläutert:

Die Figur zeigt eine Bodenelektrode 1 mit einem Kühlraum 4 gemäß der Erfindung.

Auf der Trägerplatte 2 der Bodenelektrode 1 sind Kontaktelemente 3 mit ihrem Unterteil 3' aufgeschweißt (es ist nur ein Kontaktelement 3 dargestellt) und darauf das dünnere Oberteil 3" befestigt, wobei die Befestigung vorzugsweise gleichfalls durch Schweißen erfolgt.

Unterhalb der Trägerplatte 2 ist mit Abstand eine Kühlplatte 5 angeordnet, wodurch sich zwischen der Trägerplatte 2 und der Kühlplatte 5 der Kühlraum 4 ausbildet, der durch ein vorzugsweise fluides Kühlmedium durchströmt werden kann. Zur besseren Kühlwirkung sind an der Trägerplatte 2 Kühlrippen 6 angeschweißt, durch die die Kühlfläche deutlich vergrößert und entsprechend die Kühlwirkung verstärkt wird. Um diese Vorteile noch zu steigern, sind die Kühlrippen 6 auch mit der Kühlplatte 5 fest verbunden, wodurch ein zusätzlicher Kühleffekt erreicht wird. Da somit ein direkter metallischer Kontakt zwischen der Kühlplatte 5 und der Trägerplatte 2 gegeben ist, kann dieser Kontakt auch zur Stromleitung genutzt werden.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird der Strom über eine Stromzuleitung 9 über eine am Rohr 8 angeord-

nete Kontaktbacke 7 der Bodenelektrode 1 zugeführt. Dabei fließt der Strom von der Kontaktbacke 7 über das Rohr 8 zur Kühlplatte 5, weiter über die Kühlrippen 6 zur Trägerplatte 2, von der aus die Kontaktelemente 3 den Stromzufluss zur Schmelze herstellen.

Das Kühlmedium kann zentral von unten durch das Rohr 8 dem Kühlraum 4 zugeführt und dann über seitliche Öffnungen 10 wieder abgeführt werden; es ist aber auch möglich, die seitlichen Öffnungen 10 zur Zuführung und zur Abführung des Kühlmediums zu nutzen. Je nach der Ausführung der Zu- und Abführorte für das Kühlmedium und der sich dadurch ergebenden Strömungsverhältnisse sind die Kühlrippen 6 entsprechend geformt und ausgerichtet, um bei einem möglichst geringen Strömungswiderstand eine möglichst große Kühlwirkung zu erzielen.

Die Erfindung ist nicht nur auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern ist auch auf andere Ausführungsbeispiele von Bodenelektroden anwendbar, soweit die konstruktive Möglichkeit besteht, einen Kühlraum durch Anordnung einer Kühlplatte zu schaffen.

#### Patentansprüche

1. Bodenelektrode für metallurgische Schmelzgefäße wie Lichtbogenschmelzöfen, Widerstandsschmelzöfen oder Pfannenöfen, mit Kontaktelementen (3), die die elektrische Stromzuführung durch die feuerfeste Ausmauerung des Schmelzgefäßes hindurch in die Schmelze sicherstellen und die an ihrem unteren Ende mit einer Trägerplatte (2) verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass unterhalb der Trägerplatte (2) mit Abstand eine Kühlplatte (5) angeordnet ist, wodurch ein mit einem Kühlmedium durchströmbarer Kühlraum (4) ausgebildet ist.
2. Bodenelektrode nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an der Trägerplatte (2) Kühlrippen (6) befestigt sind, die in den Kühlraum (4) hineinragen.
3. Bodenelektrode nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlrippen (6) zusätzlich an der Kühlplatte (5) befestigt sind, wodurch die Kühlrippen (6) bei einem Stromanschluss an der Kühlplatte (5) den elektrischen Kontakt zur Trägerplatte (2) herstellen.
4. Bodenelektrode nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktelemente (3) zweiteilig ausgebildet sind und aus handelsüblichen Profileisen bestehen, wobei das Unterteil (3') vorzugsweise bis zu einer Länge von 200 bis 400 mm aus einem dickeren Profil mit Wandstärken vorzugsweise zwischen 6 und 10 mm, beispielsweise IPB 100 gefertigt ist, auf den das dünnere Oberteil (3'') vorzugsweise mit Wandstärken zwischen 2 und 5 mm aufgeschweißt ist.
5. Bodenelektrode nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Kühlmedium gleichzeitig zur Kühlung des Ofengefäßes nutzbar ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

